

[54] Title of the Utility Model: Strain-sensor assembly
[11] Utility Model Laid-Open No: H5-57605
[43] Opened: July 30, 1993
[21] Application No: H4-265
[22] Filing Date: January 8, 1992
[72] Inventor(s): K. Seki and A. Ikeda
[71] Applicant: Anritsu Corporation and Koyo Seiko Co., Ltd.
[51] Int.Cl.: G01B 7/18 and G01L 1/22

[What is claimed is:]

[Claim 1] A strain sensor assembly comprising:

rectangular metal substrate (1) having resilience approximately equivalent to resilience of measurement target (2);
strain sensor (4) attached approximately at the center of one face of the metal substrate;

fixing areas (3a and 3b) provided at both ends lengthwise of the metal substrate; and

fixing members (7a and 7b) for fixing the metal substrate on a surface of the measurement target by setting fixing members (7a and 7b) onto attachment areas (6a and 6b) processed on the measurement target in advance at the fixing areas.

[Abstract]

[Object] A strain sensor assembly can be accurately and efficiently attached to a predetermined measuring position and a measuring direction on measurement target (2) under adverse environment such as high temperature, contamination, and humid.

[Structure] Strain sensor (4) is attached at approximately the center of one face of rectangular metal substrate (1) which has resilience approximately equivalent to resilience of measurement target (2), and fixing areas (3a and 3b) are provided on both sides lengthwise of metal substrate (1). Metal substrate (1) is fixed onto the surface of measurement target (1) by fixing measuring areas (3a and 3b) onto attachment areas (6a and 6b) processed in advance on measurement target (2) using fixing members (7a and 7b).

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A perspective view of a rough sketch of a strain sensor assembly in accordance with a preferred embodiment of the present invention.

[Fig. 2] A schematic sectional view illustrating the state of attaching the strain sensor assembly to a measurement target in accordance with the preferred embodiment of the present invention.

[Fig. 3] A train carriage to which the strain sensor assembly in accordance with the preferred embodiment of the present invention is attached at its bearing.

[Fig. 4] A strain and output characteristic chart of the strain sensor assembly in accordance with the preferred embodiment of the present invention.

[Reference Numerals]

1 Metal substrate; 2 Measurement target; 3a and 3b Through hole; 4 Strain sensor; 5a and 5b Lead; 6a and 6b Screw hole; 7a and 7b Fixing screw; 8a and 8b Bearing; 9a and 9b Strain sensor assembly

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-57605

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 B 7/18

J 9106-2F

G 0 1 L 1/22

Z 9009-2F

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21)出願番号

実願平4-265

(22)出願日

平成4年(1992)1月8日

(71)出願人 000000572

アンリツ株式会社

東京都港区南麻布5丁目10番27号

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)考案者 関 恭一郎

東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内

(72)考案者 池田 昭

東京都港区南麻布五丁目10番27号 アンリツ株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

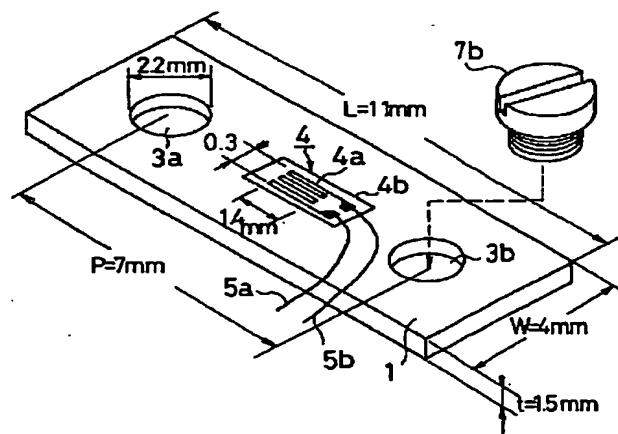
最終頁に続く

(54)【考案の名称】 歪センサ組立体

(57)【要約】

【目的】 高温、汚染、水分等の悪環境下にある被測定体(2)の予め指定された測定位置および測定方向に歪センサ組立体を正確にかつ能率よく取付けることができる。

【構成】 被測定体(2)の弾性率とほぼ等しい弾性率を有した短冊状の金属基板(1)の一方面のほぼ中央位置に歪センサ(4)を貼付け、かつ金属基板(1)の長尺方向の両側に被固定部(3a, 3b)を設けている。そして、固定部材(7a, 7b)を用いて、被固定部(3a, 3b)を被測定体(2)に予め加工されている取付部(6a, 6b)に固定することによって、金属基板(1)を被測定体(1)の表面に固定する。



1

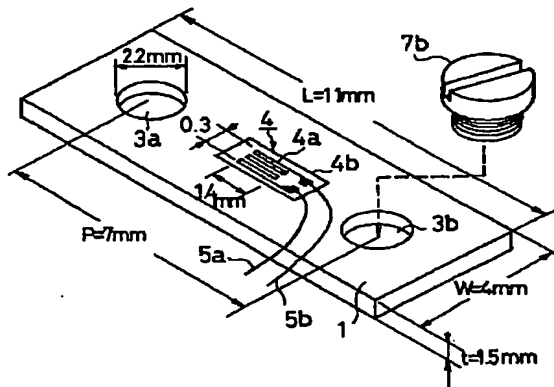
【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 被測定体(2)の弾性率とほぼ等しい弾性率を有した短冊状の金属基板(1)と、この金属基板の一方のほぼ中央位置に貼付けられた歪センサ(4)と、前記金属基板の長尺方向の両側に設けられた被固定部(3a, 3b)と、この被固定部を介して前記被測定体に予め加工された取付部(6a, 6b)に取付けられることによって、前記金属基板を前記被測定体の表面に固定する固定部材(7a, 7b)とを備えた歪センサ組立体。

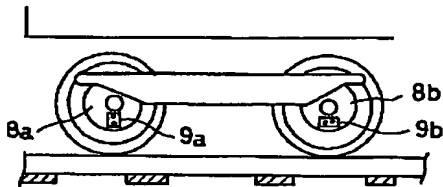
【図面の簡単な説明】

【図 1】 本考案の一実施例に係わる歪センサ組立体の概略構成を示す斜視図、

【図 1】



【図 3】



2

* 【図 2】 同実施例歪センサ組立体を被測定体に取り付けた状態を示す断面模式図、

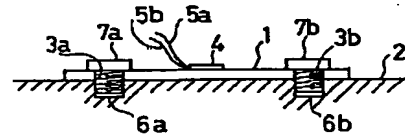
【図 3】 軸受に同実施例歪センサ組立体が取り付けられた列車の台車を示す図、

【図 4】 同実施例歪センサ組立体における歪・出力特性図。

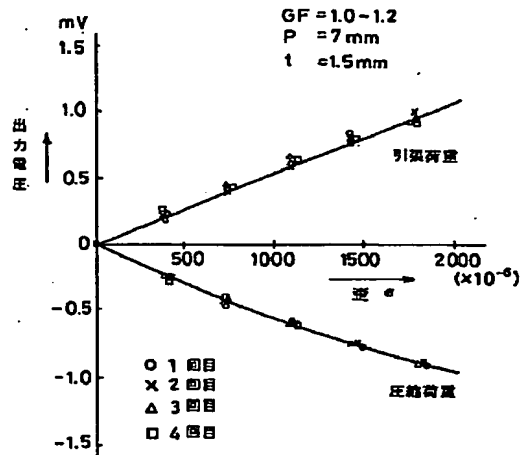
【符号の説明】

1…金属基板、2…被測定体、3a, 3b…貫通孔、4…歪センサ、5a, 5b…リード線、6a, 6b…ねじ穴、7a, 7b…固定用ねじ、8a, 8b…軸受、9a, 9b…歪センサ組立体。

【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 考案者 篠原 正則

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号
光洋精工株式会社内

【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は被測定体に発生する歪を測定する歪センサ組立体に係わり、特に歪センサが予め金属基板上に貼付けられている歪センサ組立体に関する。

【0002】**【従来の技術】**

例えば各種機械設備において、その機械が正常に運転されていることを常時監視して、異常が発生すると、大事故に発展する前に、異常発生部分の点検補修を行うことが日常的に実施されている。

【0003】

このような機械系の異常発生を検出する最も簡便な装置として、例えば回転軸の軸受等の外表面に歪センサを貼付けて、歪測定器でもってその軸受に印加される圧縮伸長荷重を監視し、その荷重の絶対値または繰返し荷重の振幅値が所定のしきい値を越えると警報を出力する監視装置が採用されている。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述したように軸受等の被測定体の表面に直接歪センサを貼付ける手法においてもまだ解消すべき次のような課題があった。

【0005】

すなわち、歪センサを被測定体表面に貼付ける場合は、被測定体表面の付着物を除去したのち、表面をサンドペーパー等で磨いて平坦にする必要がある。しかし、軸受等の被測定体の種類によっては非常に悪条件下で使用される場合もある。例えば、鉄道車両の台車に取付けられ軸受においては、列車駆動用のモータから発生する熱、レールから舞い上がる鉄粉、雨天における水分の付着、冬季における凍結、さらに、他の軸受からの油の飛沫等の影響を受ける。また、表面が錆付いていたり、塗料が塗られていたり化学処理が施されている場合が多い。したがって、このような悪条件下において、歪センサを正確に貼付けることは非常に困難である。

【0006】

また、軸受等のように複雑な形状を有した被測定体においては、外部から荷重（応力）が印加された場合に、複雑な応力分布となる。よって、歪分布も複雑な形状となる。その結果、歪センサの貼付け位置および貼付け方向によって、測定された歪量が大きく変化する。機械設備においては同一規格の多数の軸受が存在する。そして、これらの各軸受に印加される荷重を同時に監視する場合には、当然各軸受に歪センサを同一条件で貼付ける必要がある。

【0007】

しかしながら、各軸受の同一位置にかつ同一方向に歪センサを貼付けるのは非常に困難である。特に軸受等の被測定体が小型の場合は、その位置決め作業に多大の労力と時間を必要とした。

【0008】

さらに、歪センサは一般にエポキシ樹脂等の接着剤でもって被測定体表面に接着されるが、一般にエポキシ樹脂系接着剤は硬化するまでに一定の時間が必要であり、その期間中歪センサを被測定体表面に圧接しておく必要がある。この圧接する治具が特別に準備されていなければ、重量物をおいたり、ばねクリップ等を利用する。しかし、この圧接する過程でせっかく正確に位置決めした歪センサ組立体位置がずれてしまう懸念がある。

【0009】

本考案はこのような事情に鑑みてなされたものであり、歪センサを短冊状の金属基板に予め貼付けておいて、この金属基板を被測定体に予め加工された取付部に固定することによって、たとえ悪環境下にある被測定体であっても、歪センサを予め定められた位置および方向に正確に固定することができ、被測定体に対する取付け作業能率を大幅に向上でき、かつ常に正しい歪量を検出できる歪センサ組立体を提供すること目的する。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解消するために本考案の歪センサ組立体は、被測定体の弾性率とほぼ等しい弾性率を有した短冊状の金属基板と、この金属基板の一方面のほぼ中央

位置に貼付けられた歪センサと、金属基板の長尺方向の両側に設けられた被固定部と、この被固定部を介して被測定体に予め加工された取付部に取り付けられることによって、金属基板を被測定体の表面に固定する固定部材とを備えたものである。

【0011】

【作用】

このように構成された歪センサ組立体によれば、被測定体における金属基板の両側に設けられた被固定部に対向する位置に取付部が加工されている。したがって、固定部材を用いて被固定部を取付部に固定すれば、金属基板の被測定体における取付位置が一義的に定まる。

【0012】

金属基板の弾性率は被測定体の弾性率にほぼ等しく設定されているので、被測定体が伸縮すると、その伸縮動作に連動して金属基板が伸縮する。金属基板の上面には歪センサが貼付けられているので、この歪センサの抵抗値が金属基板、すなわち被測定体の伸縮動作に応じて変化する。よって、歪測定器でもって被測定体に印加される荷重（応力）をほぼ正確に測定できる。

【0013】

【実施例】

以下本考案の一実施例を図面を用いて説明する。

図1は実施例の歪センサ組立体を示す外観図であり、図2はこの歪センサ組立体を被測定体に取り付けた状態を示す断面模式図である。図中1は短冊形状を有した金属基板である。この金属基板1は原則として被測定体2と同一材料で形成されている。実施例の金属基板1は例えば幅W，長さLおよび厚みtがそれぞれ4 mm，11 mm，1.5 mmに形成されており、材質は被測定体が軸受であることを想定して軸受材料に特性に近いSUS材が採用されている。したがって、金属基板1の弾性率は被測定体2の弾性率に等しい。

【0014】

また、金属基板1の長尺方向の両端近傍にそれぞれ直径2.2 mmの被固定部としての貫通孔3a，3bが穿設されている。そして、貫通孔3a，3b相互間の距

離で示されるピッチPは7mmに設定されている。金属基板1の上面の中央位置に歪センサ4が貼付けられている。この歪センサ4は金属基板1の長尺方向の歪みを検出する薄ゲージ4aとこの薄ゲージ4aを支持するとともに、薄ゲージ4aと金属基板1との間の絶縁を維持するためのポリエステルベース4bとで構成されている。そして、歪センサ4には薄ゲージ4aから歪信号を導き出すためのリード線5a, 5bが接続されている。なお、歪センサ4は金属基板2に貼付けられた後にコーティング処理等によって厳密な防水対策が施されている。

【0015】

一方、被測定体2には、図2に示すように、測定点を中心に歪の測定方向にそれぞれ3.5mmずつ離れた位置、すなわちピッチP=7mmの位置に直径2mm(M2)の取付部としてのねじ穴6a, 6bが刻設されている。なお、ねじ穴6a, 6bの深さは約1.8mmである。そして、この各ねじ穴6a, 6bに前記貫通孔3a, 3bを介してねじ込まれる一対の固定部材としての固定用ねじ7a, 7bが準備されている。

【0016】

このように構成された歪センサ組立体において、被測定体2表面上における予め歪を測定すべき測定地点において、かつ歪測定方向に所定ピッチ間隔をあけて取付け用のねじ穴6a, 6bを刻設する。そして、歪センサ4が上面に取付けられた金属基板1を固定用ねじ7a, 7bを用いて固定するのみで、歪センサ4が正確に予め設定された歪測定位置および歪測定方向に向いて対向する。

【0017】

したがって、たとえ被測定体2表面が高温、汚染、水分、塗料塗布、塵埃鉄粉の付着等の悪環境下にあったとしても、実施例の歪センサ組立体を簡単に取付けることができる。

【0018】

また、前述した被測定体2上におけるねじ穴6a, 6bの刻設作業は、該当被測定体2を設備に組込む前に、一般の工作機械を用いることによって、かなり精度よく刻設できる。そして、たとえ多数の被測定体2において取付け用のねじ穴6a, 6bを刻設したとしても、そのねじ穴6a, 6b位置が被測定体2相互間で

大きくずれることはない。したがって、たとえ多数の被測定体2に実施例の歪センサ組立体を取付けたとしても、被測定体2相互間でその取付位置および取付方向が大きく変動することはない。

【0019】

よって、各被測定体2に取付けられた各歪センサ組立体から得られる歪信号に対する同一信号処理を実施できる。

【0020】

また、歪センサ組立体の被測定体2に対する位置合わせ作業がほとんど不必要になるので、歪センサ組立体の取付け作業能率が大幅に向上する。さらに、たとえ歪センサ組立体の取付け作業に不慣れな作業員であっても簡単にかつ正確に取付けることが可能である。

【0021】

図3は鉄道車両の台車の軸受8a, 8bに印加される異常荷重を監視する異常監視装置に組込まれた場合を示す図である。軸受8a, 8bの側面に予め互いに直交する方向にそれぞれ取付け用の一対のねじ穴が刻設されており、この各一対のねじ穴に実施例の各歪センサ組立体9a, 9bが取付けられている。

【0022】

図4はゲージファクター(GF)が1.0~1.2である歪センサ4が貼付けられた実施例の歪センサ組立体を実際の試験片に取付けて、荷重試験装置でもって、試験片に圧縮荷重および引張荷重を印加した場合の実測値を示す図である。すなわち、荷重試験装置で測定された試験片の歪 ϵ と実施例の歪センサ組立体に接続された歪測定器にて得られた出力信号との関係が示されている。歪 ϵ にほぼ比例した測定結果が得られた。また、測定回数に対する測定誤差も充分小さい。

【0023】

すなわち、異常発生監視用等の用途には充分実用に耐えるレベルである。

【0024】

なお、金属基板1を被測定体2に固定する手法は、上述したねじを用いた固定方法に限定されるものではない。例えば、ロックピン、リベット、止め輪等の他にスナップ作用により固定する手法も可能である。

【0025】

【考案の効果】

以上説明したように本考案の歪センサ組立体によれば、歪センサを短冊状の金属基板に予め貼付けておいて、この金属基板を被測定体に予め加工されたねじ穴等の取付部に固定している。したがって、たとえ高温、汚染、水分、塗料塗布、塵埃鉄粉の付着等の悪環境下にある被測定体であっても、歪センサを予め定められた位置および方向に正確にかつ簡単に固定することができ、被測定体に対する取付け作業能率を大幅に向上でき、かつ常に正しい歪量を検出できる。